

皇后葵及香棕种子休眠机理与催芽技术探讨

梁育勤¹, 杨盛昌²

(1.厦门市园林植物园, 福建 厦门 361003; 2.厦门大学 生命科学学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 本文以生产上发芽不整齐的皇后葵和香棕种子为材料, 研究棕榈科植物种子的休眠机理及催芽技术。试验结果表明, 皇后葵及香棕的果肉及胚乳中均含有发芽抑制物质, 同一植株的种子发芽率及发芽力的差别还与种子的成熟度有关, 用 GA₃ 100mg/L 或 NAA 100mg/L 浸种有利于提高发芽率。

关键词: 皇后葵; 香棕; 种子; 休眠机理; 催芽

中图分类号: Q945.35 文献标识码: A 文章编号: 1009-7791(2005)04-0020-05

Seed Dormancy Mechanism and Ways to Accelerate Germination of *Syagrus romanzoffiana* and *Arenga engleri*

LIANG Yu-qin¹, YANG Sheng-chang²

(1.Xiamen Botanical Garden, Xiamen 361003, Fujian China; 2.College of Life Science, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian China)

Abstract: Using the seeds of *Syagrus romanzoffiana* and *Arenga engleri* as experiment materials, the dormancy mechanism of seed and the technique for germination hastening were studied. The results showed that there were germination inhibitors in pulp and endosperm, the germination percentage and germinating power of seeds were related to the maturity of seeds. Seed soaking with GA₃ 100mg/L or NAA 100mg/L could increase the percentage of germination.

Key words: *Syagrus romanzoffiana*; *Arenga engleri*; seed; dormancy mechanism; accelerating germination;

棕榈科植物的繁殖以播种为主, 但其种子在发育过程、发芽时间和对发芽条件需求方面表现出显著的差别, 有的种子发芽迅速, 有的则发芽很慢, 有的甚至需要 5 年以上才开始发芽; 即使是生长在相同的环境下, 同一种棕榈植物的不同批种子或同一批种子的不同个体之间的发芽率及发芽力亦有相当大的差别, 如皇后葵、香棕播种后, 当年有一定数量的种子出苗, 到冬天停止; 以后第 2 年、第 3 年均有幼苗出土, 甚至 4 年后还有遗留下的种子发芽长苗。引起这些差别的主要原因有遗传因素、环境因素以及引种时的选择、播种时的不同处理方式等。

棕榈科植物种子发芽极不规则, 这种特性对大规模的种苗生产颇为不利。为了提高劳动生产率, 降低劳动成本, 我们以生产上常见发芽不整齐的皇后葵和香棕种子为材料, 研究其种子的休眠机理与催芽技术。

1 材料与方法

1.1 试验材料及处理

试材为皇后葵 (*Syagrus romanzoffiana*) 香棕 (*Arenga engleri*) 种子。同株同穗种子采后分 3 组: (1) 种子去果皮后阴干, 置广口瓶室温干藏。果皮可留测激素、制浸提液; (2) 种子经 30~35 层积, 将部分种子带果皮用于测果皮激素变化, 其余种子去果皮。层积时种子和细沙按 1:3 均匀混合, 湿度

收稿日期: 2005-05-23

作者简介: 梁育勤 (1976-), 女, 福建厦门人, 农艺师, 从事植物引种栽培工作。

约60% (以沙子“手捏不聚团”为准);(3)用于催芽实验。

1.2 试验方法

1.2.1 白菜种子发芽试验 取果肉、胚乳各5g加10ml蒸馏水,在25℃恒温下浸提48h,过滤。用上述2种滤液分别浸泡白菜种子(25℃浸泡12h),清水作对照,每个处理各50粒种子;在28℃下做常规发芽实验,重复3次。24h测白菜种子发芽率,48h测根长。

1.2.2 自毒试验 用果皮水浸液进行自身种子发芽试验。取(2)组中种子100粒,分A、B两组,每组50粒。A组每10d浇1次果皮浸提液,浇2~3次,其余时间浇水;B组浇水。100d测种子发芽率。

1.2.3 种皮透水性测定 分别取鲜种、干藏种子各10粒称重,水中浸泡每24h后捞出,用滤纸吸干后称重,反复浸泡、称重,至重量不再增加为止。3次重复,30d计算吸水率。

1.2.4 种皮透气性测定 将已去掉果肉的皇后葵种子,利用瓦氏呼吸仪分别测定浸泡0、12、24、78、96、120h的种子呼吸速率,每组5粒种子,3次重复。

1.2.5 发芽实验 用花盆播种,花盆底层先垫一层泥土拌细沙,播种后再覆沙,播前浸种1d,每组50粒,3次重复,300d测发芽率。皇后葵和香棕种子发芽极不规则,在同一植株上采集的种子发芽率相差甚远。

1.2.6 物理、化学法催芽(3组) 采用裂壳、温汤浸种、GA₃浸种、NAA浸种等方法处理种子,30d下测发芽率,每组50粒,3次重复。

1.2.7 内源激素动态测定 用ELISA法^[1]测定内源激素,每20d取样一次,直至发芽为止。每次取样后分别浸入3ml 80%甲醇,密封后放入-20℃冰箱中保存。层积前取鲜种的果皮、种皮、胚乳、胚各0.5g,层积后每20d取样一次。

阴干种子内源激素的测定同上,每20d同期取样一次。测ABA、GA₃含量。

2 结果与分析

2.1 果肉、胚乳和果皮水浸液对白菜种子及自身种子发芽率的影响

白菜种子经果肉和胚乳浸提液浸泡12h后,其发芽率如表1。皇后葵和香棕种子浇灌果皮水浸液后的种子发芽率如表2。

从表1及表2可以看出,皇后葵及香棕的果肉及胚乳中均含有发芽抑制物质,且果肉内抑制物质含量较高,而胚乳内抑制物质含量较低。为了除去棕榈种子中的化学抑制物质,通常是在播种前去掉果肉部分并冲洗种子,有时还把种子浸泡在水里12~72h,这样有利于提高发芽率。

2.2 水浸泡对种子吸水和呼吸的影响

从表3及图1可以看出皇后葵及香棕的干种吸水率明显高于鲜种,而且吸收快,于第2天就基本吸水饱和。从图2可以看出种子吸水后,种子内各种生理生化反应立即开始,呼吸速率也随之增加。可见它们的内果皮并不阻碍种子的透气、透水,皇后葵等种子虽然内果皮硬且厚,但是内果皮上有种孔,种孔是主要的透气、透水及胚根伸长的通道,干藏种子很快就达到吸水饱和状态,吸水量少是因为胚乳内油脂含量较高。

表1 果肉和胚乳浸提液对白菜种子发芽的影响

处 理	24h 发芽率(%)		48h 根长(cm)	
	皇后葵	香棕	皇后葵	香棕
CK	91	68	0.78	1.10
果肉浸提液	0	0	0	0
胚乳浸提液	0	0	0.17	0.31

表2 果皮水浸液对自身种子发芽的影响(%)

处 理	皇后葵种子发芽率	香棕种子发芽率
CK	36.7	10.0
果皮水浸液	0	0

表3 种子吸水率(%)

类别	皇后葵吸水率	香棕吸水率
鲜种	3.5	7.6
干种	12.3	20.0

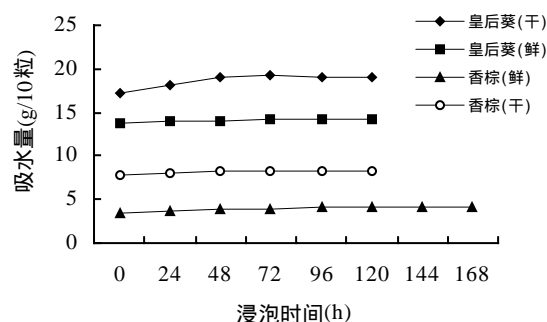


图1 皇后葵、香棕种子吸水速率

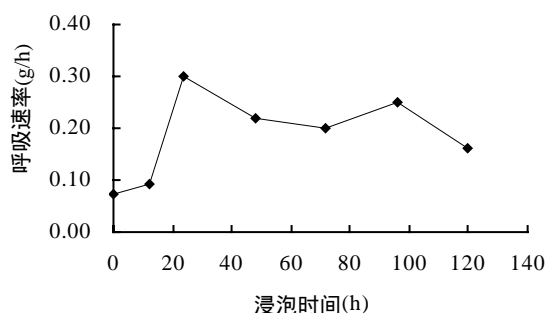


图2 浸泡对种子呼吸速率的影响

2.3 同一植株上种子的发芽率测定

从表 4 可以看出,相同条件下,同株、同穗、同时采收的种子发芽率差别相当大,实验结果的重复性不好。同一批种子播种后,发芽周期长短不一,有时发芽快且整齐,有时发芽慢且零星。

同一植株上种子的发芽率及发芽力的差别,还与种子间的不同成熟度有关。种子发育到一定阶段,不再增大但尚未成熟的状态能在母株上保持相当长一段时间。因此,有时很难通过外表来判断种子的成熟度。而且,大多数棕榈植物的果序十分巨大,不同果穗甚至同一果穗上不同位置的种子成熟度差别很大,例如,香棕同一果穗上的种子发芽时间可相差 515d。这种差别有时从果实颜色就可以看出,有时则要从胚的发育程度来判断。这一特点与日后种子的发芽不规则有关。

2.4 催芽处理对种子发芽率的影响

大多数棕榈植物具有坚硬的内果皮,从表 5、表 6 可以看出,采用机械裂壳时,虽然能加快发芽始发天数,但易伤及种胚,烂种率高,不利于整体发芽。而采用硫酸裂壳时,硫酸的浓度及浸种时间极

难掌握,很容易伤到种胚,发芽率极低。用 100mg/L 的 GA_3 、NAA 等浸种有利于提高发芽率。

2.5 种子中 ABA 和 GA_5 含量对发芽率的影响

皇后葵及香棕种子中 ABA 和 GA_5 的含量变化对种子的发芽有显著影响,ABA 抑制种子发芽, GA_5 促进种子发芽。从图 3、4 可以看出,皇后葵种子播种后的前 40d,ABA 含量远高于 GA_5 的含量,ABA/ GA_5 的比值很大,不利于发芽;播种 40d 后,ABA/ GA_5 的比值开始减小,60d 达最小值。这与生产上大多数棕榈种子播种后 2~3 个月开始发芽是相吻合的。

从图 5 可以看出,香棕种子成熟度越高,胚乳中 ABA 与 GA_5 的相对含量越低,而 GA_5 的绝对含

表 4 同株同穗种子 300d 的发芽率(%)

种 类	组 1	组 2	组 3
皇后葵	73	36	6
香 棕	8	34	17

表 5 催芽处理后皇后葵种子的发芽率

处 理	始发天数 (d)	50d 发芽率 (%)	100d 发芽率 (%)
CK	20	36	73
温水浸种	19	38	65
硫酸裂壳	-	0	0
100mg/L GA_3 浸种	33	94	94
100mg/L NAA 浸种	100	0	4

表 6 催芽处理后香棕种子的发芽率

处 理	始发天数 (d)	100d 发芽率 (%)	200d 发芽率 (%)	800d 发芽率 (%)
CK	93	3	5	22
温水浸种	90	4	7	20
机械破皮	15	14	18	22
100 mg/L GA_3 浸种	41	7	9	30
100 mg/LNAA 浸种	35	10	18	57

量越高,这样有利于种子发芽。但是成熟度越高,果皮中 ABA 的含量也越高,因此,为了提高发芽率可将果皮去掉。

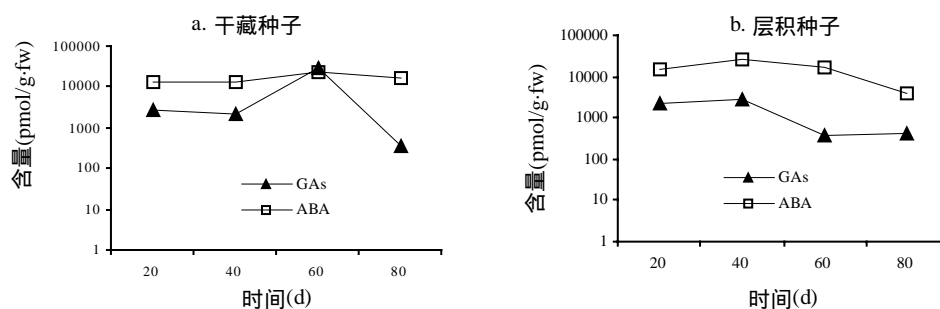


图3 皇后葵种子种皮 ABA 和 GA_s 含量变化

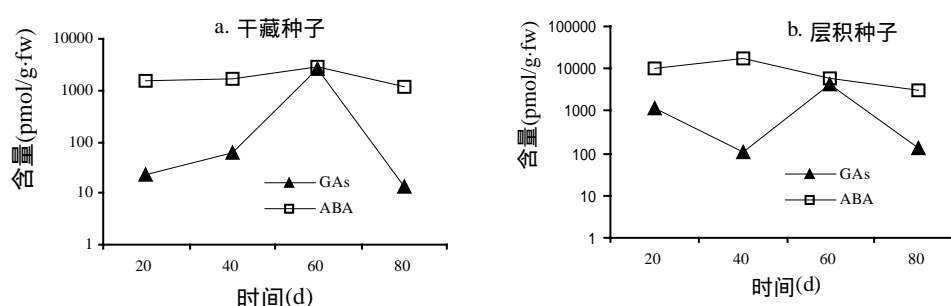


图4 皇后葵种子胚乳 ABA 和 GA_s 含量变化

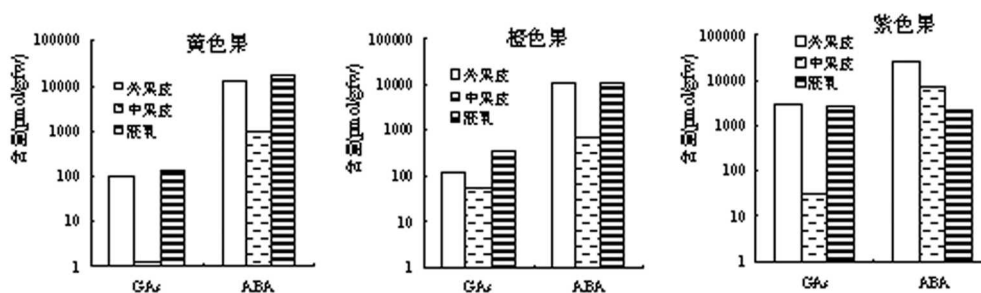


图5 不同成熟度香棕外果皮、中果皮、胚乳 ABA 和 GA_s 含量

3 讨论

通常认为,棕榈植物的发芽是指胚从种孔伸出的时候。有关棕榈种子的休眠问题,人们有不同的看法,有人认为有一段休眠或停滞时期,而有些人则认为棕榈种子不存在休眠^[2]。就棕榈植物而言,大多数种子在播种时胚尚未发育成熟,播种后可继续发育,至成熟后才会萌发,因而表现出“休眠”状态。总的说来,棕榈种子发芽缓慢有两方面原因,一是与胚的解剖特征密切相关的形态学上的休眠,二是与胚外包被结构,如胚乳、种皮密切相关的物理学上的休眠。不同种类的棕榈种子播种后发芽缓慢,可能是由不同原因引起。

3.1 种胚

相对于种子或胚乳大小而言,棕榈植物种子的胚显得很小。如皇后葵种子平均长度约 2.20cm,而胚的平均长度仅 0.38cm,比例为 6:1。种子采收后胚未发育成熟在棕榈植物中是常见的,在一般情况下,播种后胚能很快地发育成熟而萌发,例如椰子 (*Cocos nucifera*),最初的胚组织只是胚盖附近简单

的一层细胞。但有时却由于各种原因而出现发芽缓慢,如激素水平失衡等。因此,用赤霉素或其他生长激素处理种子,可以提高发芽率或发芽速度。

3.2 透气、透水性

有人将休眠的产生归因于坚硬的或不透水的种子覆盖物^[2],例如:纤维质的中果皮、坚如石头的内果皮在棕榈植物种子中普遍存在,而有些种如 *Jubaeopsis caffra* 等已被证实其内果皮及胚乳是透气、透水的^[2]。尽管如此,如果把 *Acrocomia aculeata* 及 *A. sclerocarpa* 种子的外壳去掉,则发芽时间可由原来的 440d 和 878d 缩短为 138d 和 373d^[2]。由此说明,种壳尽管允许水分和氧气通过,但还是或多或少地影响到种子的萌发。当胚发育成熟后,种子吸收了水分和氧气即开始萌动,胚就很快突破种壳。

3.3 温度

大多数棕榈种子是喜温的,其发芽最适温度为 30~40℃,如土壤温度在 38~42℃ 时,可使油棕 (*Elaeis guineensis*) 的发芽时间由几年缩短到几周。但是,一些原产亚热带地区的棕榈植物种子并不需要这么高的温度,有少数种甚至需要一段时间的低温(5℃ 低温层积)才能达到最高发芽率。如 *Sabal* 属及 *Rhaphidophyllum hystrix* 最适发芽温度为 21~25℃,比大多数棕榈植物低,且需要低温层积。而箬棕 (*Sabal palmetto*) 还需每天有温度波动才能达到最高发芽率。

参考文献:

- [1] 中国科学院上海植物生理研究所,等. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [2] Alma Orpco-Segovia, et al. Seed Biology of Palms (A Review)[J]. Palms, 2003,47(2): 79-94.

(上接第19页)

参考文献:

- [1] 马娜,等. 城市污泥资源化利用研究[J]. 生态学杂志, 2004,23(1): 86-87.
- [2] 张增强. 污泥堆肥在园林绿地的利用[J]. 农业环境保护, 1996,15(1): 36-40.
- [3] 郑建敏. 城市污泥堆肥在园林植物中的应用[J]. 安徽农业科学, 2004,32(2): 334.
- [4] McGrath S P, et al. Cropland and K. Coleman[J]. J of Enviro Quality, 2000,29(6): 875-883.
- [5] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000. 59-80.
- [6] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科技出版社, 1981.
- [7] 蒋先军. 镉污染土壤的植物修复及EDTA调控研究[J]. 土壤, 2001, 33(4): 202.
- [8] 杨晓玲,等. 生化黄腐酸的提取及其理化性质的研究[J]. 吉林农业大学学报, 2003,25(1): 18-20.
- [9] 陈玉成. 污染环境生物修复工程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003. 147-154.
- [10] 浙江农业大学. 植物营养和肥料[M]. 北京: 农业出版社, 1991. 142-148.
- [11] 赵志强. 环境中有害金属植物修复生理机制及进展[J]. 环境科学研究, 2000,13(5): 55-56.
- [12] Myrna Watanabe. Phytoremediation on the brink of commercialization[J]. Environmental Science & Technology, 1997,31(4): 326-330.